

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication : **0 553 022 A1**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : 93400127.2

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **B04B 5/12**

(22) Date de dépôt : 20.01.93

(30) Priorité : 24.01.92 FR 9200788

(43) Date de publication de la demande :  
28.07.93 Bulletin 93/30

(84) Etats contractants désignés :  
BE DE ES GB IT NL SE

(71) Demandeur : **Saget, Pierre Laurent**  
36, avenue de la Grande Armée  
F-75017 Paris (FR)

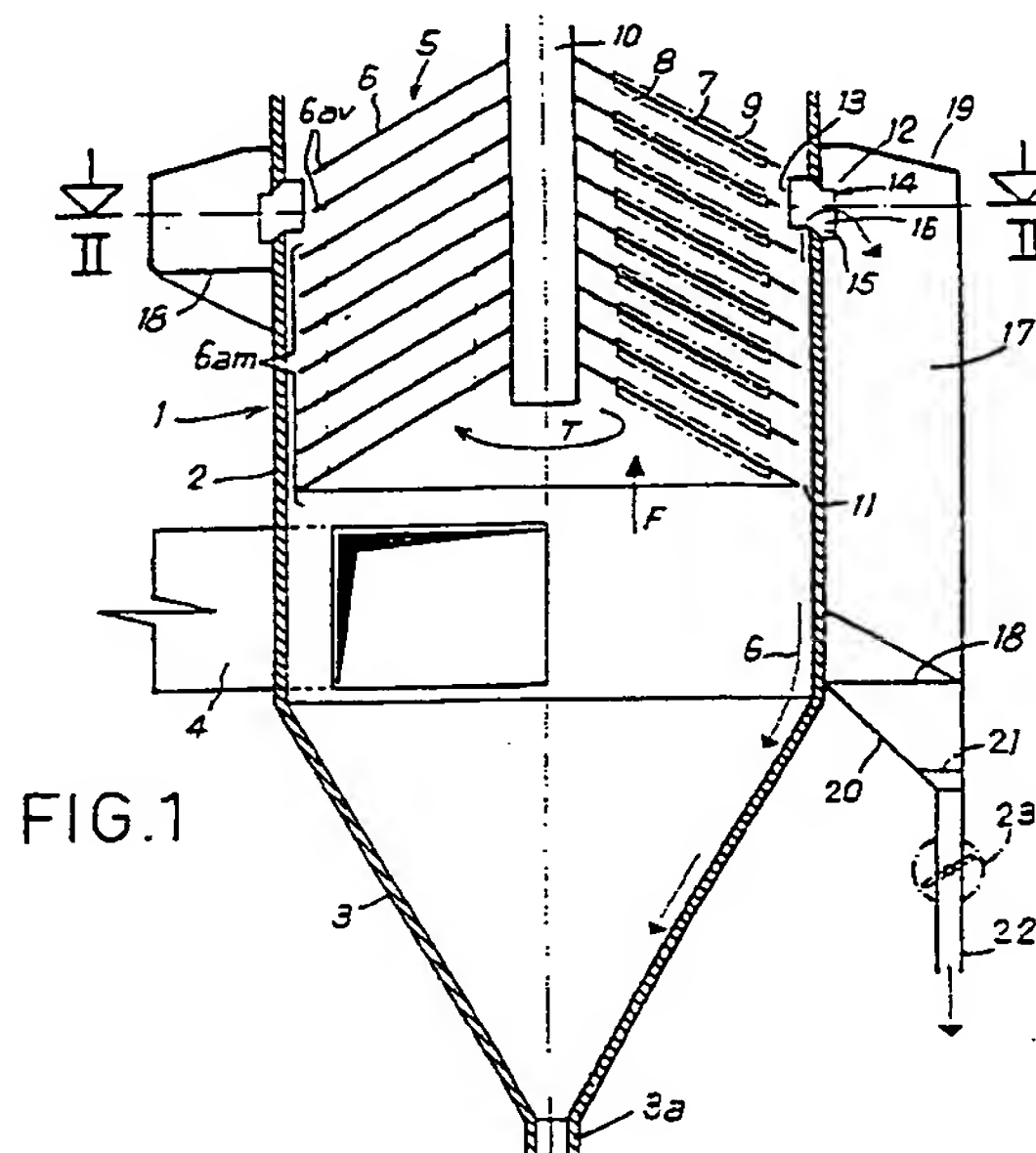
(72) Inventeur : **Saget, Pierre Laurent**  
36, avenue de la Grande Armée  
F-75017 Paris (FR)

(74) Mandataire : **Caunet, Jean et al**  
**Cabinet Beau de Loménie** 158, rue de  
l'Université  
F-75340 Paris Cédex 07 (FR)

(54) **Dispositif de soutirage forcé de la phase lourde dans un appareil de séparation centrifuge.**

(57) Le dispositif comporte en regard du rotor (5), une grille de collecte (14) constituée par des volets (15) délimitant des fentes (16) ménagées dans l'enceinte (1) et débouchant dans un collecteur extérieur (17), les volets s'étendant, si l'on considère dans un plan perpendiculaire à l'axe dudit rotor le sens de rotation (T), de l'intérieur arrière vers l'extérieur avant.

Suivant l'invention, la partie périphérique aval (6av) du rotor (1) présente un rétrécissement par rapport à la partie périphérique restante amont (6am) de façon que le jeu (11) précité en regard de celle-ci soit prolongé par une chambre (13) s'élargissant vers l'intérieur, les volets (15) de la grille de collecte (14) faisant saillie dans ladite chambre (13) pour que les fentes (16) soient alimentées radialement par la partie aval (6av) du rotor et axialement par le jeu (11) précité, lui-même alimenté radialement par la partie amont (6am) du rotor.



EP 0 553 022 A1

La présente invention concerne un dispositif de soutirage forcé de la phase lourde dans un appareil de séparation centrifuge.

L'appareil de séparation centrifuge du type auquel le dispositif de soutirage forcé s'applique comporte une enceinte fixe et un rotor centrifuge entre lesquels un jeu périphérique fonctionnel est ménagé et permet notamment l'évacuation de la phase lourde qui y parvient.

De nombreux appareils de ce type sont connus.

Un premier type d'appareil connu comporte un rotor constitué par des disques à fentes ou des cônes à fentes empilés de telle façon qu'ils soient décalés angulairement de l'un à l'autre et que leurs fentes (ou ajourages) définissent des canaux hélicoïdaux à travers lesquels des veines vives de mélange à traiter s'écoulent sous l'effet de la chute de pression amont qui est transformée en vitesse de rotation se superposant à celle du rotor.

Un tel rotor composé de disques ou cônes à fentes peut être monté dans l'appareil décrit dans le brevet français n° 2.468.410 et procédant à contre-courant. Il est organisé pour que les composantes axiales de l'écoulement du mélange à traiter à travers le rotor et de l'écoulement du mélange de la couche limite à travers le jeu entre rotor et enceinte (fortement chargé en phase lourde) soient dirigés en sens opposés.

Ce même rotor peut être monté dans l'appareil décrit dans le brevet français n° 2.575.676 et procédant à équicourant. Il est organisé pour que les composantes axiales précitées soient dirigées dans le même sens.

Un deuxième type d'appareil connu décrit dans la demande de brevet français déposée le 27 août 1990 sous le n° 90 10693 comporte un rotor à pales longitudinales incurvées transversalement de préférence en spirales logarithmiques et munies de nervures obliques.

Un troisième type d'appareil connu décrit dans la demande de brevet français n° 2.646.102 comporte un rotor constitué par au moins une cloison hélicoïdale canalisant le mélange à traiter.

La demande de brevet français n° 2.630.348 décrit des perfectionnements applicables à l'appareil du premier type. L'un de ces perfectionnements consiste à évacuer la phase lourde au fur et à mesure qu'elle parvient à la périphérie en prévoyant, en regard du rotor sur toute sa hauteur, une grille de collecte. Celle-ci est constituée par des volets délimitant des fentes ménagées dans l'enceinte et débouchant dans un collecteur extérieur. Les volets s'étendent, si l'on considère dans un plan perpendiculaire à l'axe du rotor le sens de rotation de celui-ci, de l'intérieur arrière vers l'extérieur avant. Un autre perfectionnement consiste à recycler la phase légère extraite en même temps que la phase lourde, en lui faisant traverser de l'extérieur vers l'intérieur une grille de transfert, par exem-

ple, porté par la paroi de l'enceinte fixe, cette grille de transfert est semblable à la grille de collecte.

Un phénomène particulier avait été mis en évidence lors de l'observation en fonctionnement d'un appareil TCG équipé d'une enceinte transparente. Cet appareil du premier type selon le brevet français n° 2.468.410, fonctionne à contre-courant. Il est apparu que les particules ou gouttelettes déposées et agglomérées à la paroi par l'effet de séparation centrifuge sont sollicitées par des forces opposées :

- la pesanteur qui, étant proportionnelle au cube des dimensions des particules ou gouttelettes, s'exerce vers le bas et assure l'évacuation normale des produits séparés,
- la force d'entraînement des particules ou gouttelettes par la phase légère qui s'écoule en montant dans le jeu entre le rotor et l'enceinte sous l'effet de la différence de pression entre l'amont et l'aval, cette force étant proportionnelle approximativement au carré des dimensions desdites particules ou gouttelettes.

Dans ces conditions, plus les particules ou gouttelettes, même agglomérées sont fines, plus la force d'entraînement prédomine sur la pesanteur et plus lesdites particules ou gouttelettes s'acheminent rapidement vers le haut. Ce phénomène est à l'origine, si ces particules ou gouttelettes ne sont pas arrêtées, d'une perte d'efficacité de séparation, puisque la phase légère issue du traitement se trouve ainsi par remélange chargée de phase lourde.

La grille de collecte décrite dans la demande de brevet français n° 2.630.348 permet de remédier en partie à cet inconvénient, mais reste cependant insuffisamment efficace pour au moins deux raisons

La première est que la phase légère circule dans le jeu périphérique devant les volets obliques de la grille et que seul le champ centrifuge peut intervenir pour faire pénétrer les particules ou gouttelettes dans les fentes séparées par ces volets et les faire parvenir dans le collecteur extérieur. Or, pour les particules ou gouttelettes de l'ordre du micron, la vitesse radiale de déplacement engendrée par le champ centrifuge est insuffisante, compte tenu du faible temps de séjour desdites particules ou gouttelettes à ce niveau, pour assurer cette pénétration.

La deuxième raison de cette insuffisance d'efficacité est que le collecteur et la zone de jeu périphérique sont en communication sur toute la hauteur du rotor, qu'en conséquence, la différence de pression statique entre l'amont et l'aval du rotor se retrouve dans le collecteur et peut engendrer dans celui-ci un écoulement de bas en haut ayant sensiblement la même vélocité que l'écoulement dans la zone du jeu. Dès lors, un certain réentraînement vers le haut des particules ou gouttelettes peut se produire et nuit à l'évacuation de celles-ci par le bas du collecteur. Un ventilateur est alors prévu en haut du rotor pour générer un écoulement annexe annihilant plus ou moins

efficacement ce phénomène. Cependant, le flux de phase légère ainsi créé dans le collecteur doit être recyclé sans les particules ou gouttelettes parvenues dans celui-ci et ce résultat est obtenu grâce à la grille de transfert précitée.

La présente invention a pour but de remédier à cette insuffisance d'efficacité pour approcher du pouvoir séparateur absolu, même pour les particules ou gouttelettes les plus fines.

Dans ce but, l'invention propose un dispositif de soutirage forcé de la phase lourde parvenue dans le jeu périphérique existant entre le rotor de centrifugation et l'enceinte fixe d'un appareil de séparation, dispositif qui, ainsi que cela est connu, comporte, en regard du rotor, une grille de collecte constituée par des volets délimitant des fentes ménagées dans l'enceinte et débouchant dans un collecteur extérieur, les volets s'étendant, si l'on considère dans un plan perpendiculaire à l'axe dudit rotor le sens de rotation de celui-ci, de l'intérieur arrière vers l'extérieur avant.

Conformément à l'invention, le perfectionnement apporté au dispositif de soutirage forcé réside :

- en ce que la partie périphérique aval du rotor - que le rotor soit constitué par des disques à fentes ou par des cônes à fentes ou bien par au moins une cloison hélicoïdale ou encore par des pales longitudinales radiales ou incurvées ou autres - présente un rétrécissement par rapport à la partie périphérique restante amont de façon que le jeu précité en regard de celle-ci soit prolongé par une chambre s'élargissant vers l'intérieur,
- et en ce que les volets de la grille de collecte font saillie dans ladite chambre pour que les fentes soient alimentées radialement par la partie aval du rotor et axialement par le jeu précité, lui-même alimenté radialement par la partie amont du rotor.

Selon une caractéristique importante de l'invention, l'enceinte comporte, pour recevoir la grille de collecte, une partie tronconique convergeant vers l'aval, l'enveloppe du bord intérieur des volets de la grille et l'enveloppe périphérique de la partie du rotor située en regard convergeant également vers l'aval.

Que le ou des collecteurs soient fermés pour recueillir les particules ou gouttelettes de phase lourde ou qu'ils soient branchés en permanence ou périodiquement sur un circuit d'évacuation de ladite phase lourde, ce ou ces collecteurs peuvent être branchés sur l'enceinte fixe en amont du rotor à travers un dispositif de transfert (membrane filtrante, chicanage, persienne ou autres) permettant le recyclage de la phase légère et s'opposant à la pénétration dans ladite enceinte de la majeure partie de la phase lourde séparée.

Avantageusement, le dispositif de transfert est une persienne qui comporte, comme la grille de collecte, des volets et des fentes, mais dont les volets de

transfert sont inclinés à l'inverse des volets de collecte c'est-à-dire de l'extérieur arrière vers l'intérieur avant si l'on considère le sens de rotation du rotor dans un plan perpendiculaire à celui-ci.

Par ailleurs, les fentes ménagées dans un secteur limité de la périphérie de l'enceinte peuvent être branchées sur une gaine collectrice alimentant tangentielle un cyclone ; la gaine collectrice est en pente descendante vers l'amont de l'écoulement du mélange.

Divers autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortent d'ailleurs de la description détaillée qui suit.

Des formes de réalisation de l'objet de l'invention sont représentées, à titre d'exemples non limitatifs sur le dessin annexé.

Sur ce dessin :

- la figure 1 est une coupe axiale d'un appareil centrifuge du premier type précité fonctionnant à contre-courant dont le rotor est constitué par des cônes à fentes et qui fait application d'une première forme de réalisation d'un dispositif de soutirage forcé conforme à l'invention.
  - la figure 2 est une coupe transversale partielle prise suivant la ligne II-II de la figure 1.
  - la figure 3 est une vue analogue à la figure 1, montrant le même dispositif appliqué à un appareil centrifuge du deuxième type précité dont le rotor est constitué par des pales longitudinales spirales,
  - la figure 4 est une coupe partielle prise suivant la ligne IV-IV de la figure 3.
  - la figure 5 est une vue analogue à la figure 1, illustrant le même dispositif appliqué à un appareil centrifuge du troisième type précité dont le rotor est constitué par une cloison hélicoïdale.
  - la figure 6 est une vue analogue à la figure 1, schématisant une deuxième forme de réalisation du dispositif de soutirage forcé appliqué à l'appareil du premier type et pouvant l'être aux appareils des autres types.
  - les figures 7 et 8 sont des coupes prises suivant les lignes VII-VII et VIII-VIII respectivement de la figure 6,
  - les figures 9 et 10 sont des vues analogues à la figure 1, représentant un appareil centrifuge du premier type précité à fonctionnement équicourant, auquel sont appliquées respectivement les première et deuxième formes de réalisation du dispositif de soutirage forcé,
  - la figure 11 est une vue analogue à la figure 1 et la figure 12 une perspective schématique, illustrant une variante d'exécution du dispositif de soutirage forcé.
  - la figure 13 est une vue analogue à la figure 1, montrant une autre variante du dispositif.
- La description qui suit concernant les appareils



centrifuges auxquels différentes formes de réalisation du dispositif de soutirage forcé, objet de l'invention sont appliquées, est limitée à ce qui est juste nécessaire à la compréhension de ce dispositif. S'il était besoin, il serait toujours possible de se référer aux brevets et demandes de brevets précités pour compléter les informations fournies.

L'appareil centrifuge illustré par les figures 1 et 2 comporte une enceinte fixe 1 présentant un corps cylindrique 2 prolongé par une embase tronconique 3. A la partie inférieure du corps 2 est raccordée tangentielle-ment une tubulure 4 d'admission du mélange à traiter. La phase légère épurée est évacuée en haut du corps 2 par des moyens non représentés, tandis que la phase lourde séparée descend le long de la paroi tronconique de l'embase 3 et s'échappe par un embout tubulaire 3a.

L'enceinte 1 supporte, par l'intermédiaire de paliers non représentés, un rotor de traitement 5 constitué par des cônes 6 délimitant des fentes 7 ou autres ajourages et présentant, le long de celles-ci, des rebords 8 dits arrière amont (si l'on considère le sens T de rotation et le sens F d'écoulement axial du mélange) et des rebords 9 dits avant aval.

Les cônes 6 (ou des disques plans non représentés perpendiculaires à l'axe de rotation) sont fixés à un arbre central 10 dont l'extrémité supérieure accouplée à un groupe motoréducteur fait corps avec le rotor d'un ventilateur dont la volute canalise la phase légère séparée, ces organes n'étant pas représentés. Le ventilateur engendre une chute de pression en amont du rotor 5, laquelle est transformée en une vitesse hélicoïdale par le premier cône 6 de celui-ci ou un distributeur d'un autre type.

Les cônes sont avantageusement équidistants et décalés angulairement les uns des autres de façon à faire coïncider la pente de la vitesse hélicoïdale précitée avec la pente des enveloppes de veines vives hélicoïdales de mélange s'écoulant à travers les fentes 7 desdits cônes. D'ailleurs, ces veines tournent plus vite que le rotor 5 et sont soumises à un champ centrifuge beaucoup plus intense que celui qui sollicite les lames mortes hélicoïdales de mélange qui séparant les veines, tournent sensiblement à la même vitesse que le rotor.

Entre les cônes amont 6. am du rotor (au nombre de sept dans l'exemple représenté) et le corps 2 de l'enceinte un jeu fonctionnel 11 est prévu. La phase lourde précipitée contre la paroi du corps 2 glisse le long de celle-ci sous l'effet de la gravité et chemine dans le sens de la flèche G. Sa descente est contrariée par l'écoulement hélicoïdal vers le haut d'une fuite de mélange dans le jeu 11.

Un dispositif 12 de soutirage forcé de la phase lourde est alors mis en place. Les cônes aval 6. av (au nombre de deux dans l'exemple représenté) présentent un diamètre extérieur plus faible que celui des disques amont 6. am de sorte que le jeu 11 s'élargit

vers l'intérieur et forme en regard de ceux-ci une chambre 13. Par ailleurs, une grille de collecte 14 appartenant au corps 2 fait saillie dans la chambre 13 de façon à être alimentée radialement par les cônes aval 6. av et axialement par le jeu des cônes amont 6 am.

La grille de collecte 14 est constituée par des volets 15 délimitant entre eux des fentes 16. Les volets 15 font saillie dans la chambre 13 au plus près des cônes aval 6 av et dans un collecteur extérieur 17. Ils sont inclinés, si l'on considère le sens T de rotation du rotor 5, de l'intérieur arrière vers l'extérieur avant (figure 2) et forment une persienne circulaire. Ils reçoivent la phase lourde précipitée vers la périphérie par le rotor 5, ainsi que la phase lourde de la fuite canalisée dans le jeu 11 et traversant la persienne en étant précipitée vers la périphérie par le champ centrifuge créé par la rotation de cette fuite. La phase lourde ainsi précipitée sur les volets suit la pente de ceux-ci et est également entraînée par la phase légère à travers les fentes 16. Cette phase lourde se trouve ainsi piégée dans le collecteur 17 et s'achemine vers le fond hélicoïdal 18 de celui-ci. Le collecteur 17 est fermé en haut par une paroi 19 et muni en bas d'un entonnoir 20.

Cet entonnoir peut être obturé en permanence par un bouchon 21, représenté en trait mixte sur la figure 1, permettant de vidanger le collecteur lorsque l'entonnoir est plein.

L'entonnoir peut aussi être raccordé par une tubulure 22 (figure 1) à un circuit d'évacuation de la phase lourde.

L'entonnoir peut enfin être branché périodiquement sur ledit circuit, par l'intermédiaire d'une écluse rotative 23 (figure 1) représentée en trait mixte.

Dans la première forme de réalisation du dispositif 12 de soutirage forcé décrite dans ce qui précède en se référant aux figures 1 et 2 et ne comportant qu'une ou plusieurs grilles de collecte 14, la phase légère parvenant dans le collecteur 17 peut s'échapper par un passage calibré soit à l'air libre, soit vers un dispositif annexe d'épuration raccordé à sa sortie à la volute précitée du ventilateur évacuant la phase légère.

Cette première forme de réalisation du dispositif 12 de soutirage forcé de la phase lourde est applicable à d'autres types d'appareils centrifuges.

Par exemple, à celui illustré par les figures 3 et 4. Dans cet appareil, le rotor 5 comporte des pales longitudinales 24 fixées au centre sur l'arbre d'entraînement 10 et à la périphérie sur des anneaux 25, 26. Comme le montre la figure 4, ces pales sont avantageusement conformées en spirales logarithmiques. Elles présentent en aval des échancrures 27 permettant de délimiter la chambre de soutirage 13 dans laquelle le jeu 11 débouche et la grille de collecte 12 fait saillie.

La première forme de réalisation du dispositif 12

selon les figures 1 et 2 est également applicable à l'appareil illustré par la figure 5. Dans cet appareil, le rotor 5 comporte une ou plusieurs cloisons hélicoïdales 28 canalisant le mélange à traiter. La ou les spires aval ont un rayon extérieur "r" plus faible que le rayon extérieur "R" des spires amont de façon à former un rétrécissement qui délimite la chambre de soutirage 13 dans laquelle débouche le jeu 11 et fait saillie la grille de collecte 12.

Le collecteur 17 peut être le siège d'un débit relativement important de phase légère. Dans ce cas, il peut être avantageux de recycler cette phase légère dans l'appareil centrifuge en amont du rotor sans entraîner de phase lourde.

Une deuxième forme de réalisation du dispositif de soutirage forcé 12 est représentée sur les figures 6 à 8 qui illustrent ce recyclage. Le corps 2 de l'enceinte est plus profond pour espacer le rotor 5 de la tubulure tangentielle 4 d'admission du mélange et définir au-dessus de celle-ci une chambre 30 de mise en rotation du mélange et de recyclage de la phase légère.

Le collecteur 17 s'étend jusque sensiblement au niveau de la tubulure 4 et communique avec la chambre 30 par l'intermédiaire d'un dispositif de transfert 31. Ce dispositif peut être de n'importe quel type : à membrane de filtration dans la masse, à membrane, à membrane de filtration superficielle, à chicanage ou autre et avec dispositif de coalescence à déflecteurs tronconiques, à cylindres perforés etc... si le mélange concentré s'écoulant dans le collecteur 17 est un brouillard. Des exemples de réalisation sont déjà décrits dans la demande de brevet français n° 2.630.348 et peuvent être utilisés dans l'appareil illustré par la figure 5.

Dans la forme de réalisation représentée sur les figures 6 à 8, le dispositif de transfert 31 est d'un autre type et constitué par une persienne ou grille semblable à celle de collecte 14. Ainsi, la persienne 31 comporte des volets 32 séparés par des fentes 33. Mais alors que les volets 15 de la grille de collecte 14 (figure 7) sont, si l'on considère le sens T de rotation du rotor 6, inclinés de l'intérieur arrière vers l'extérieur avant, les volets 32 de la grille de transfert 31 (figure 8) sont, si l'on considère le sens T1 de rotation du mélange concentré dans le collecteur 17, inclinés de l'extérieur arrière vers l'intérieur avant. Cette inclinaison symétrique des volets 15 et 32 permet au mélange concentré de sortir de l'enceinte 1 par les fentes 16 pour pénétrer dans le collecteur 17 et à la phase légère à recycler de rentrer dans l'enceinte 1 à travers les fentes 33 pour s'échapper du collecteur 17. Les écoulements dans les fentes 16 et 33 suivant les flèches G1 et G2 sont orientés symétriquement puisque dirigés respectivement vers l'extérieur et vers l'intérieur de façon à ne pas s'opposer à la rotation du mélange dans l'enceinte 1 et le collecteur 17.

Les figures 9 et 10 montrent l'appareil de séparation centrifuge équivariant évoqué dans ce qui précède

et décrit dans le brevet français n° 2.575.676. Le dispositif de soutirage forcé illustré par les figures 1 à 8 peut également être appliqué à cet appareil.

L'appareil de séparation centrifuge équivariant comporte un rotor 5 dont les cônes à fentes 6 font corps avec un fût tubulaire central 34 monté tournant dans des paliers 35 de l'enceinte fixe 1.

Une cloison 36 disposée en travers du corps 2 de l'enceinte au-dessus du rotor 5, sépare une chambre de traitement 37 d'une chambre d'évacuation de la phase légère épurée 38. La chambre de traitement 37 est branchée, par l'intermédiaire d'une tubulure tangentielle d'aspiration 39, sur une source du mélange à traiter. La chambre d'évacuation de la phase légère 38 communique, à travers le conduit interne du fût 34, par des orifices 40 et 41, avec la base de la chambre 37 sous le rotor 5. Un embout 3a de l'embase tronconique 3 prolongeant le corps 2 de l'enceinte 1 canalise la phase lourde séparée pour l'évacuer.

Les figures 9 et 10 montrent clairement que la composante axiale F.1 de l'écoulement hélicoïdal du mélange à traiter à travers le rotor 5 est dirigée vers le bas comme la composante axiale G de l'écoulement hélicoïdal du mélange concentré en phase lourde à travers le jeu 11 ménagé entre le rotor 5 et l'enceinte 1. Il s'agit donc d'un traitement équivariant grâce auquel la phase lourde risque moins de se remélanger.

La figure 9 illustre l'application de la grille de collecte 14 à cet appareil équivariant. La grille 14 avec volets 15 et fentes 16 est intégrée au corps 2. Elle fait saillie, à l'intérieur, dans la chambre 13 résultant du rétrécissement du jeu 11. Elle fait également saillie, à l'extérieur dans un collecteur 17 de phase lourde, entourant concentriquement l'extrémité inférieure du corps 2, l'embase tronconique 3 et l'embout 3a.

La grille de collecte 14 de cet appareil équivariant représenté sur la figure 9 fonctionne de la même façon que celle 14 de l'appareil à contre-courant illustré par la figure 1.

La figure 10 illustre également l'application à cet appareil équivariant de la grille de collecte 14, mais avec recyclage de la phase légère parvenue dans le collecteur 17. Au moins un conduit 42 relie la partie supérieure du collecteur 17 à la partie haute de la chambre de traitement 37.

Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de prévoir un dispositif de transfert 31 piégeant la phase lourde dans le collecteur car il est peu probable que celle-ci franchisse le ou les conduits 42. Mais si tel peut être le cas même en faible quantité, une grille de transfert 31 peut être montée dans le ou les conduits 42 ou à l'une au moins de leurs extrémités.

La grille de collecte 14 décrite dans ce qui précède est montée sur une partie cylindrique du corps 2 de l'enceinte fixe.

Comme le montrent les figures 11 et 12, le corps 2 peut présenter une partie tronconique 43 conver-

geant vers l'aval. Cette partie tronconique permet de réduire la pente de la trajectoire hélicoïdale de montée (figures 1 à 8) ou de descente (figures 9 et 10) des particules ou gouttelettes et ainsi d'accroître le temps de passage devant la grille de collecte 14.

Avantageusement, l'enveloppe du bord extérieur des cônes 6 et l'enveloppe du bord intérieur des volets 15 sont tronconiques et équidistantes.

Par ailleurs, ces figures 11 et 12 montrent également que, dans le cas où la phase lourde est constituée par des "fines", il peut être avantageux de combiner le dispositif de soutirage forcé avec un circuit de lavage partiel. Celui-ci comporte des buses de pulvérisation 44 montées en tête du collecteur 17 et diffusant le liquide de façon sensiblement homogène dans celui-ci.

Dans le cas où les produits extraits par la grille de collecte 14 sont colmatants ou sont constitués par des poudres ne s'écoulant pas naturellement sur des parois inclinées, le collecteur 17 peut ne pas être suffisant pour assurer l'évacuation finale de ces produits. En effet, le collecteur ne comporte pas de dispositif interne réellement efficace stimulant la descente des produits collectés. Il n'en est pas de même de l'intérieur de l'enceinte 1 où le rotor assure un véritable "balayage" de la surface de collecte et facilite la descente des produits.

Pour améliorer l'évacuation, le dispositif de soutirage forcé peut coopérer avec au moins un cyclone 45 comme cela est représenté sur les figures 13 et 14.

L'ouverture de soutirage occupée par la grille de collecte ne couvre qu'une partie de la périphérie. Cette disposition est possible car les produits entraînés par le courant ascendant (dans l'appareil à contre-courant selon la figure 13) ou descendant (dans l'appareil équicourant selon les figures 9 et 10) suivent des spirales dont l'angle de montée ou de descente est très faible et il n'est alors pas nécessaire de couvrir la totalité de la périphérie.

La grille de collecte 14 d'étendue angulaire limitée débouche dans une gaine collectrice 46 raccordée par un coude 47 à la volute 48 du cyclone 45. Le mélange sortant de la grille de collecte 14 est donc canalisé et introduit tangentiellement en haut du corps 49 du cyclone, autour d'un manchon 50 de mise à l'air libre pour stabiliser le vortex. Le corps cylindrique 49 est prolongé par une embase tronconique 51 ouverte à son extrémité inférieure pour l'évacuation de la phase lourde séparée dans le cyclone et est muni d'une tubulure tangentiellement au corps 2 de l'appareil légèrement au-dessus de la tubulure 4 d'admission du mélange à traiter pour que ladite phase légère tourne dans le même sens que celui-ci.

Avantageusement, la gaine collectrice 46 est en pente descendante.

De plus, l'ouverture de soutirage peut couvrir la quasi totalité de la périphérie de l'enceinte 1 de l'appareil. A cet effet, plusieurs cyclones alimentés par

autant de gaines collectrices coiffant autant de grilles peuvent être prévus. Trois sont représentés sur la figure 14, dont l'un est en trait plein et les deux autres en traits mixtes.

## Revendications

1.- Dispositif de soutirage forcé de la phase lourde parvenue dans le jeu périphérique (11) existant entre le rotor de centrifugation et l'enceinte fixe d'un appareil de séparation, comportant, en regard du rotor (5), une grille de collecte (14) constituée par des volets (15) délimitant des fentes (16) ménagées dans l'enceinte (1) et débouchant dans un collecteur extérieur (17), les volets s'étendant, si l'on considère dans un plan perpendiculaire à l'axe dudit rotor le sens de rotation (T) de celui-ci, de l'intérieur arrière vers l'extérieur avant,

caractérisé :

- en ce que la partie périphérique aval (6.av) du rotor (1) - que le rotor soit constitué par des disques à fentes ou par des cônes (6) à fentes (7) ou bien par au moins une cloison hélicoïdale (28) ou encore par des pales longitudinales (24) radiales ou incurvées ou autres - présente un rétrécissement par rapport à la partie périphérique restante amont (6.am) de façon que le jeu (11) précité en regard de celle-ci soit prolongé par une chambre (13) s'élargissant vers l'intérieur.
- et en ce que les volets (15) de la grille de collecte (14) font saillie dans ladite chambre (13) pour que les fentes (16) soient alimentées radialement par la partie aval (6.av) du rotor et axialement par le jeu (11) précité, lui-même alimenté radialement par la partie amont (6.am) du rotor.

2.- Dispositif de soutirage forcé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la paroi de l'enceinte (1) portant la grille de collecte (14) est cylindrique.

3.- Dispositif de soutirage forcé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'enceinte (1) comporte, pour recevoir la grille de collecte (14), une partie tronconique (43) convergeant vers l'aval, l'enveloppe du bord intérieur des volets (15) de la grille et l'enveloppe périphérique de la partie du rotor (1) située en regard convergeant également vers l'aval.

4.- Dispositif de soutirage forcé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le ou des collecteurs (17) sont fermés (en 21) pour recueillir les particules ou gouttelettes de la phase lourde mais non la phase légère.

5.- Dispositif de soutirage forcé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le ou des collecteurs (17) sont branchés en permanence (en 22) sur un circuit d'évacuation de la phase lourde.



6.- Dispositif de soutirage forcé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le ou des collecteurs (17) sont branchés périodiquement, en particulier par l'intermédiaire d'une écluse rotative (23), sur un circuit d'évacuation de la phase lourde. 5

7.- Dispositif de soutirage forcé selon la revendication 5 ou 6 caractérisé en ce qu'un circuit de lavage partiel coopère avec le ou les collecteurs (17) et comporte des buses de pulvérisation (44) branchées en tête de ceux-ci. 10

8.- Dispositif de soutirage forcé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le ou des collecteurs (17) sont branchés, d'une façon connue en soi, sur l'enceinte fixe (1) en amont du rotor (5) à travers un dispositif de transfert (31) (membrane filtrante, chicanage, persienne ou autres) permettant le recyclage de la phase légère et s'opposent à la pénétration dans ladite enceinte de la majeure partie de la phase lourde séparée. 15 20

9.- Dispositif de soutirage forcé selon la revendication 8, caractérisé en ce que le dispositif de transfert est une persienne (31) qui comporte, comme la grille de collecte (14), des volets (32) et des fentes (33), mais dont les volets de transfert (32) sont inclinés à l'inverse des volets de collecte (15) c'est-à-dire de l'extérieur arrière vers l'intérieur avant si l'on considère le sens de rotation du rotor dans un plan perpendiculaire à celui-ci. 25

10.- Dispositif de soutirage forcé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les fentes ménagées dans un secteur limité de la périphérie de l'enceinte peuvent être branchées sur une gaine collectrice (46) alimentant tangentiellement un cyclone (45). 30 35

11.- Dispositif de soutirage forcé selon la revendication 10, caractérisé en ce que la gaine collectrice (46) est en pente descendante.

12.- Dispositif de soutirage forcé selon la revendication 10 ou 11, caractérisé en ce que les fentes alimentent plusieurs cyclones répartis autour de l'enceinte (figure 14). 40

45

50

55

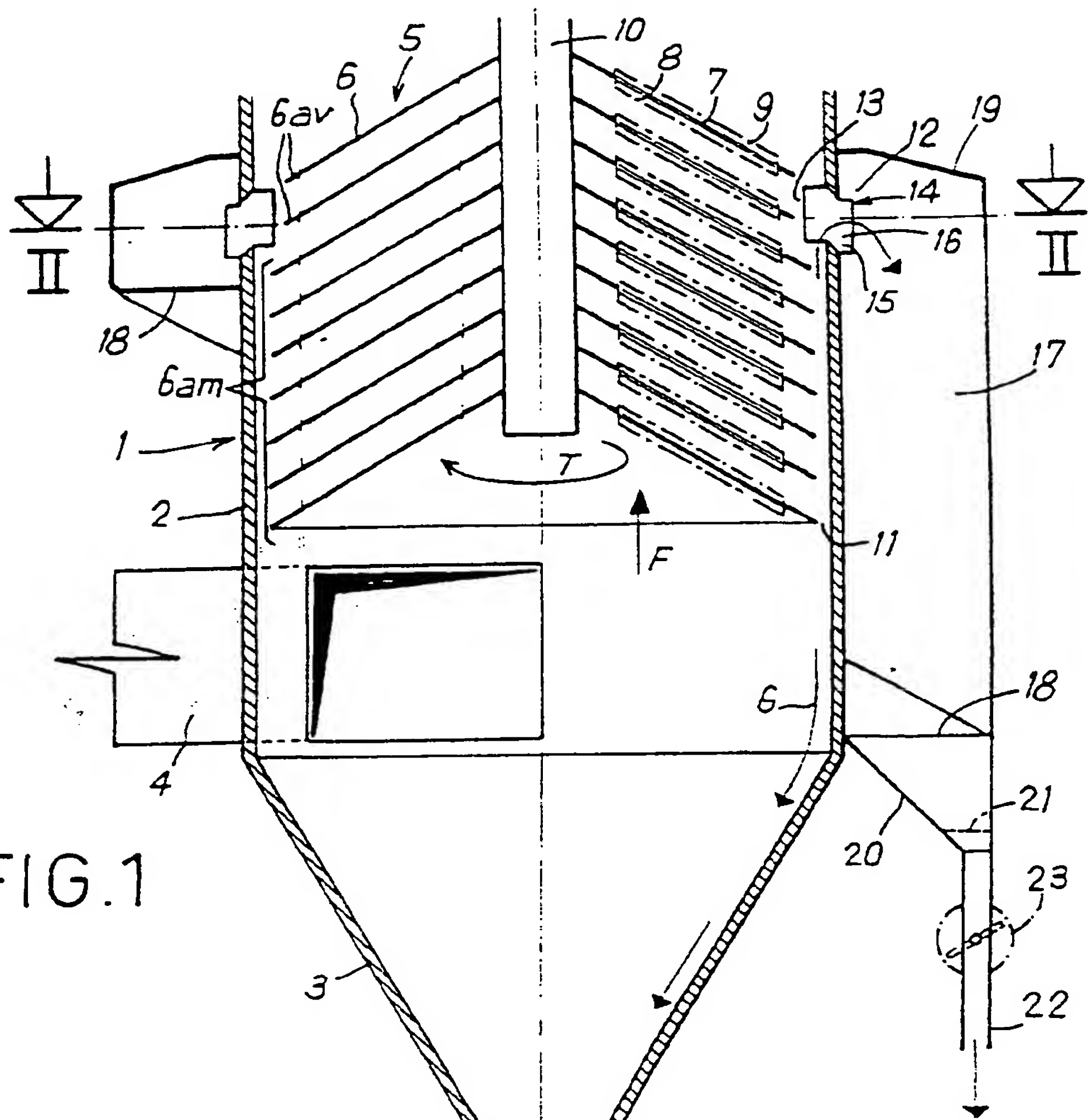


FIG. 1

FIG. 2

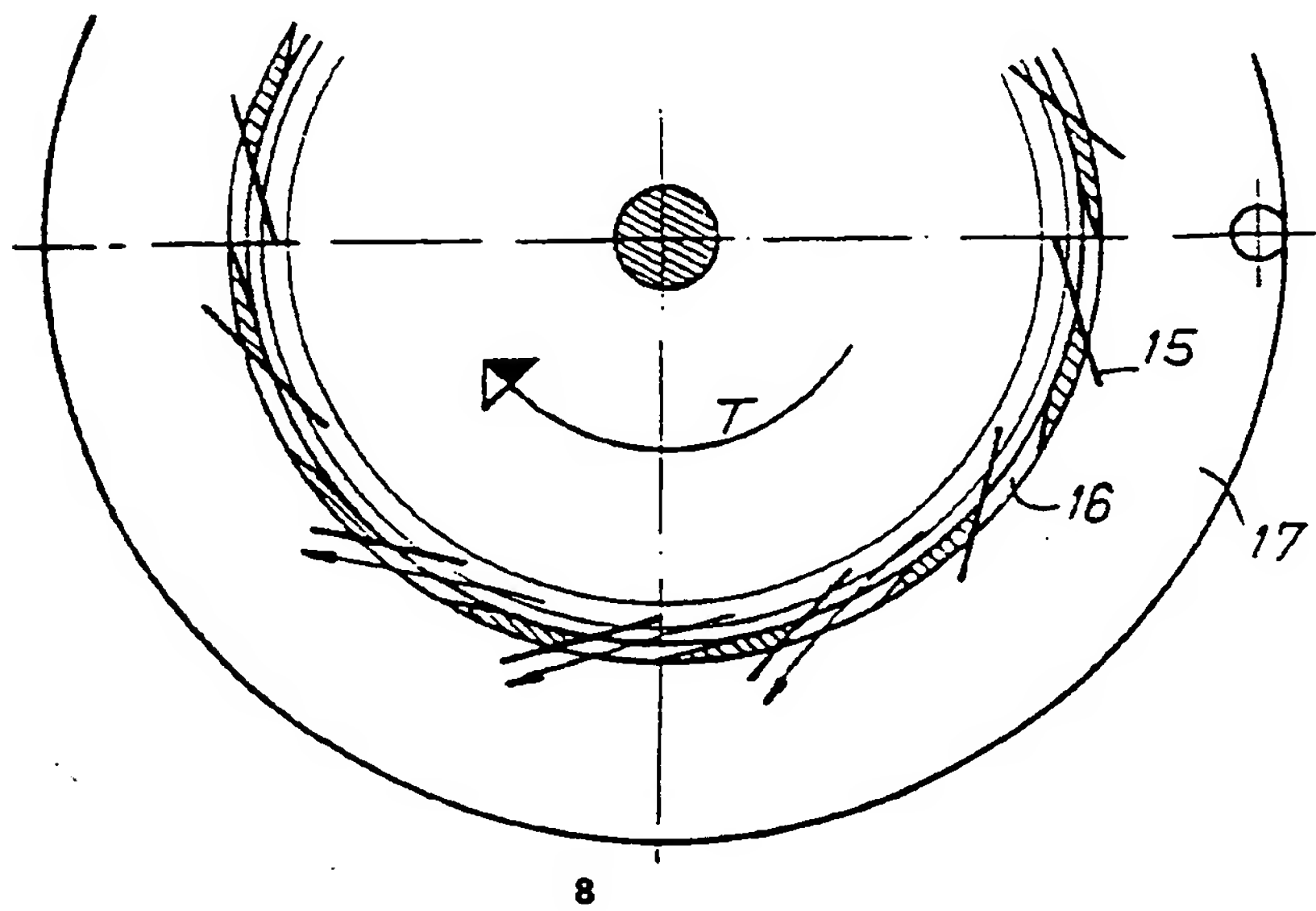




FIG.3

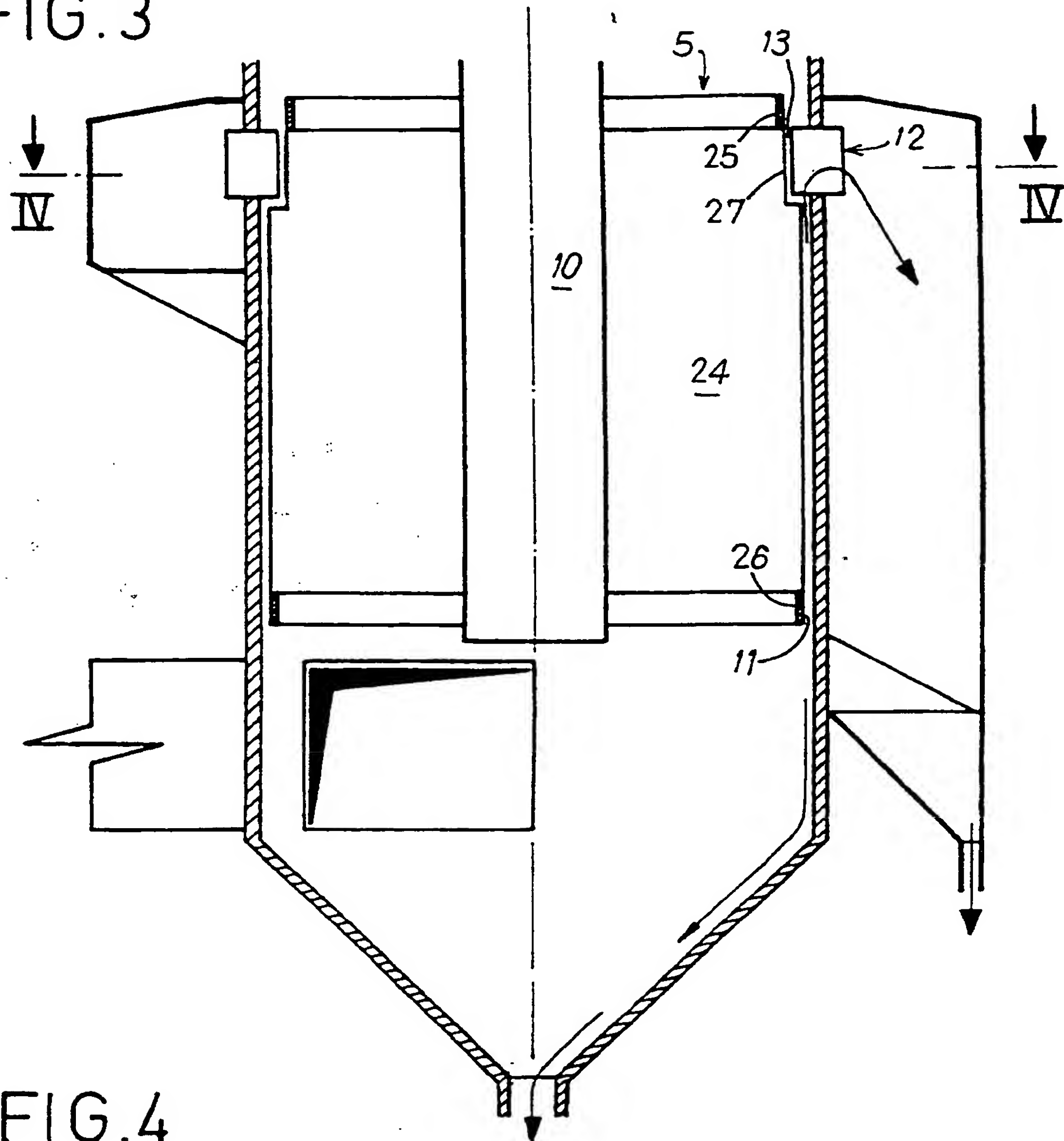


FIG.4

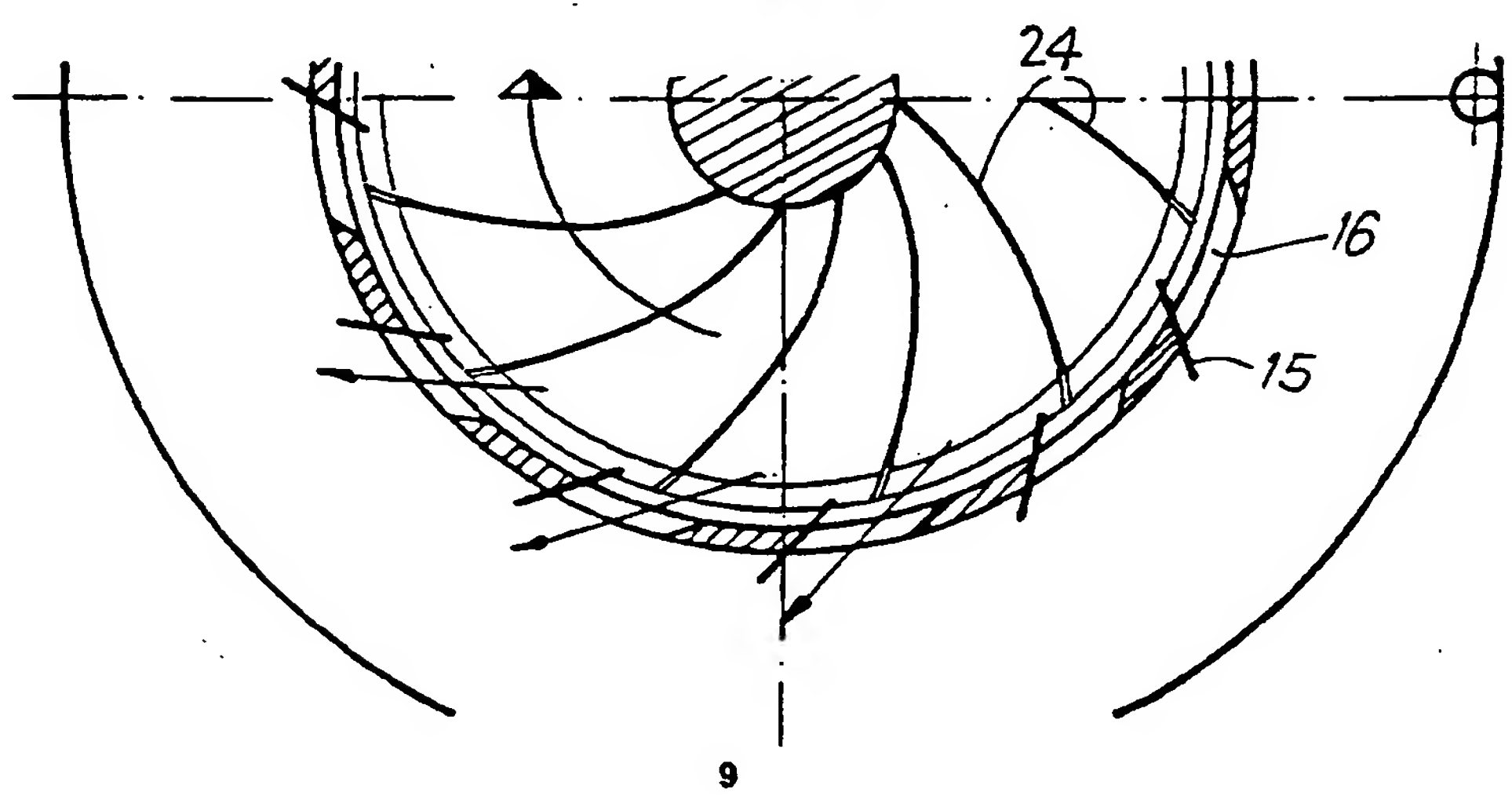


FIG.5

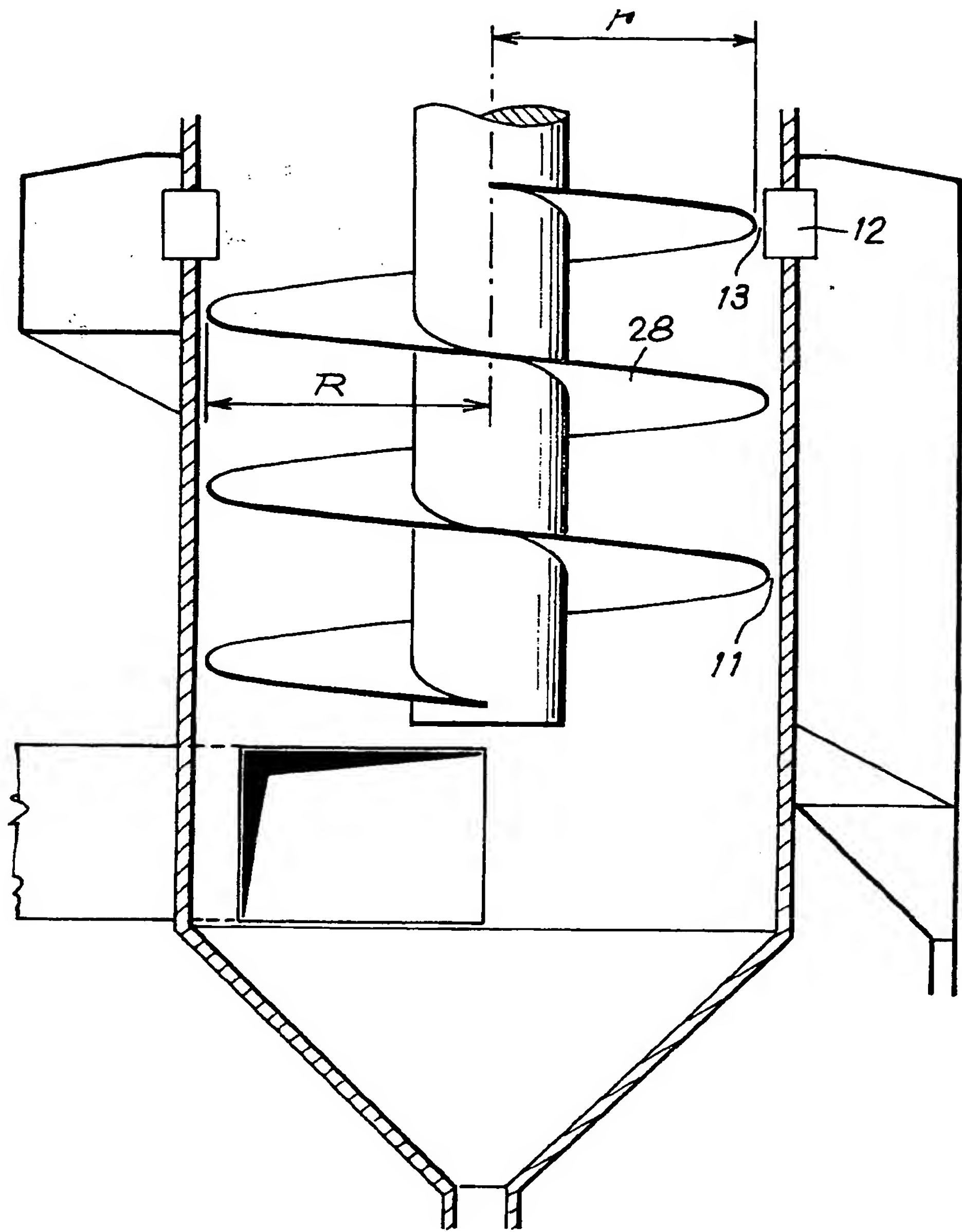


FIG. 6

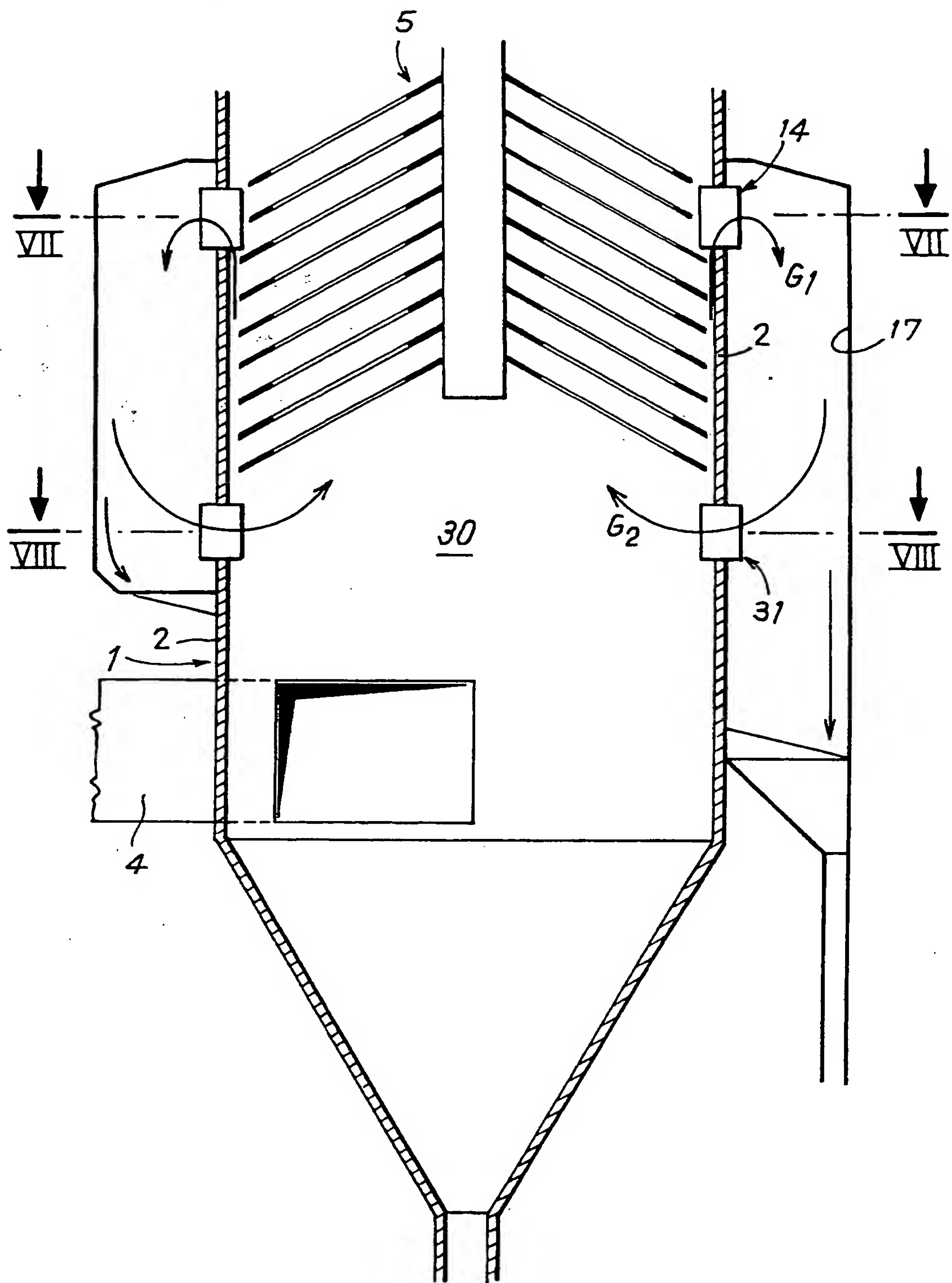


FIG.7

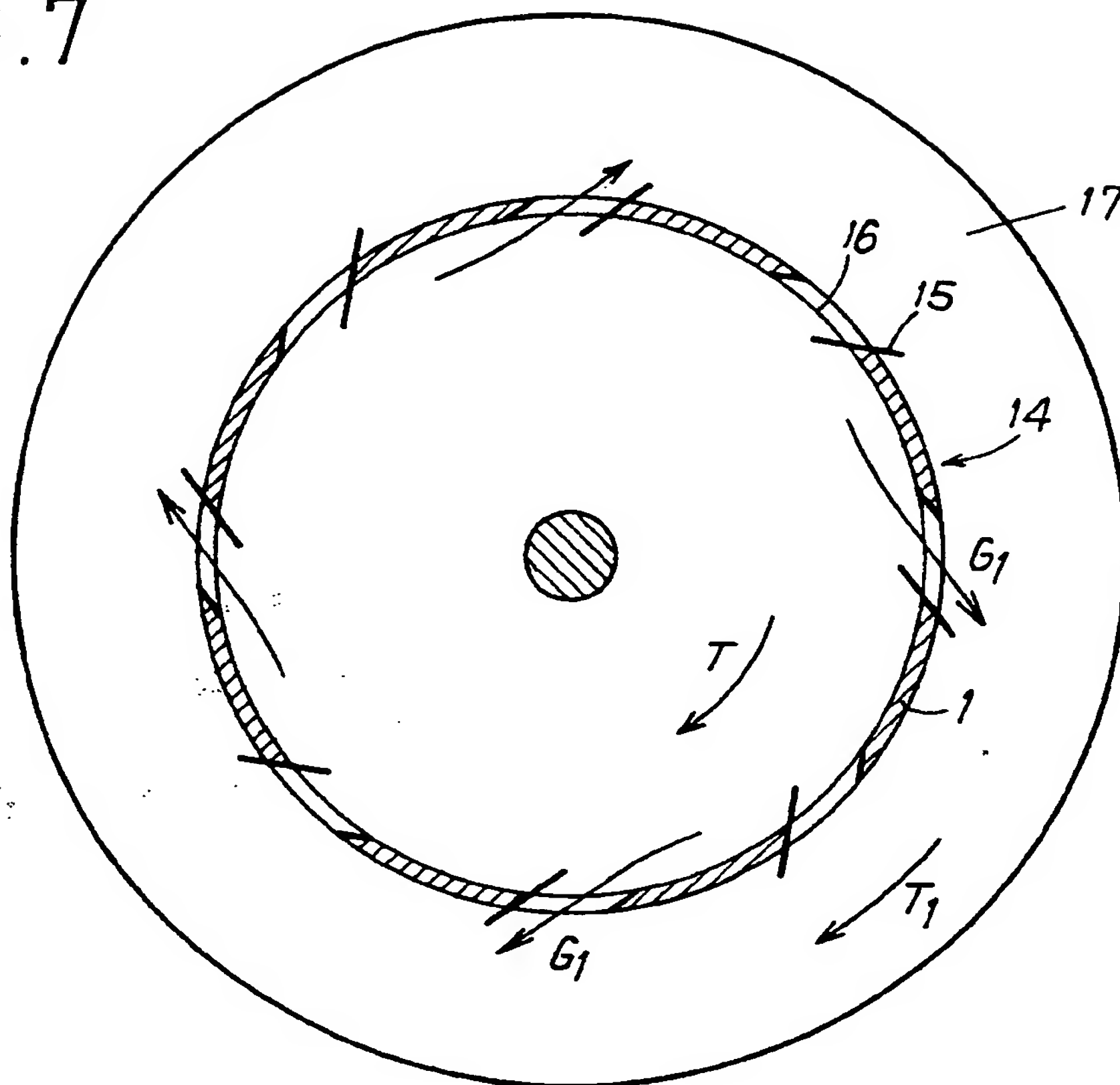


FIG.8

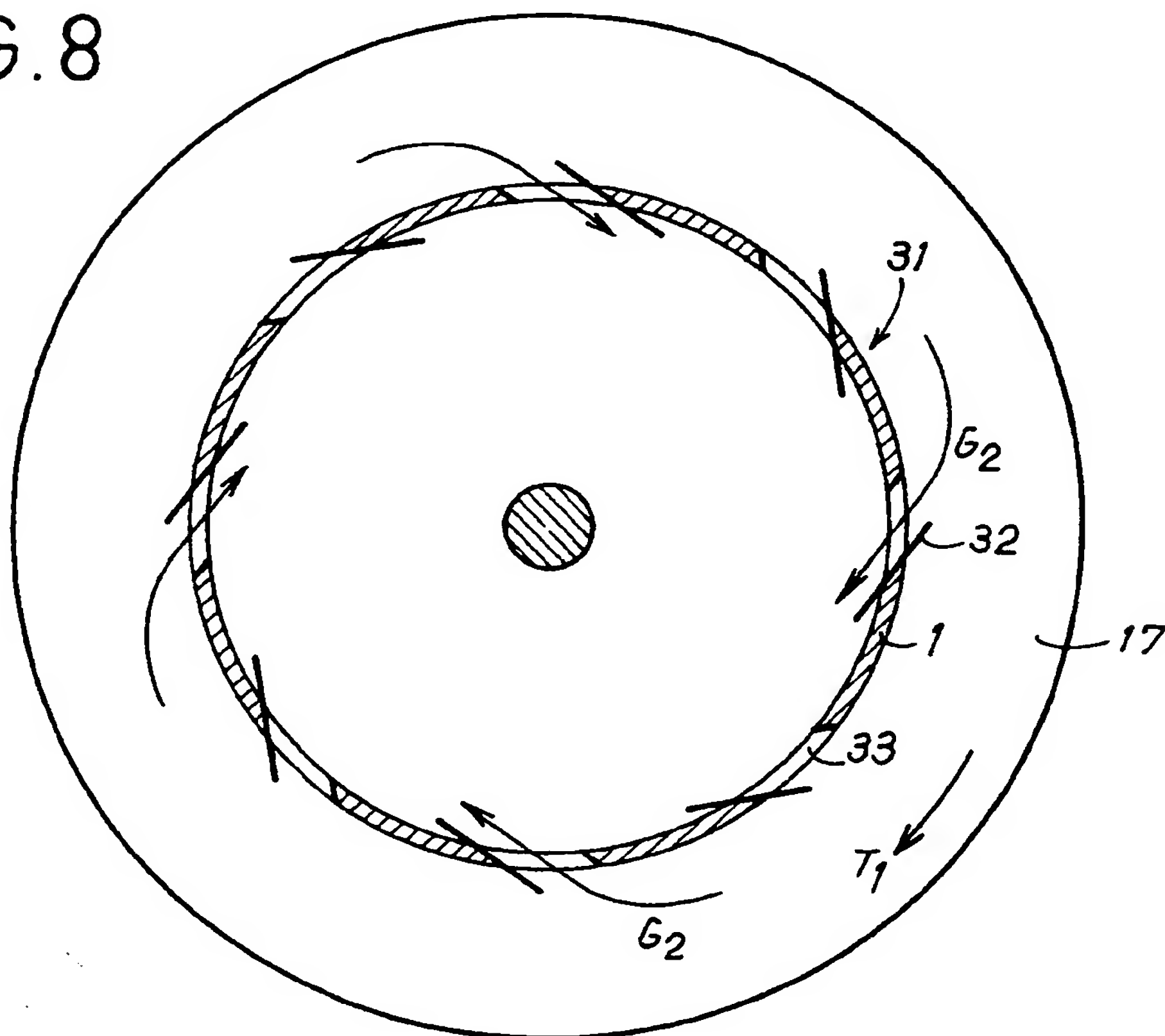




FIG.9

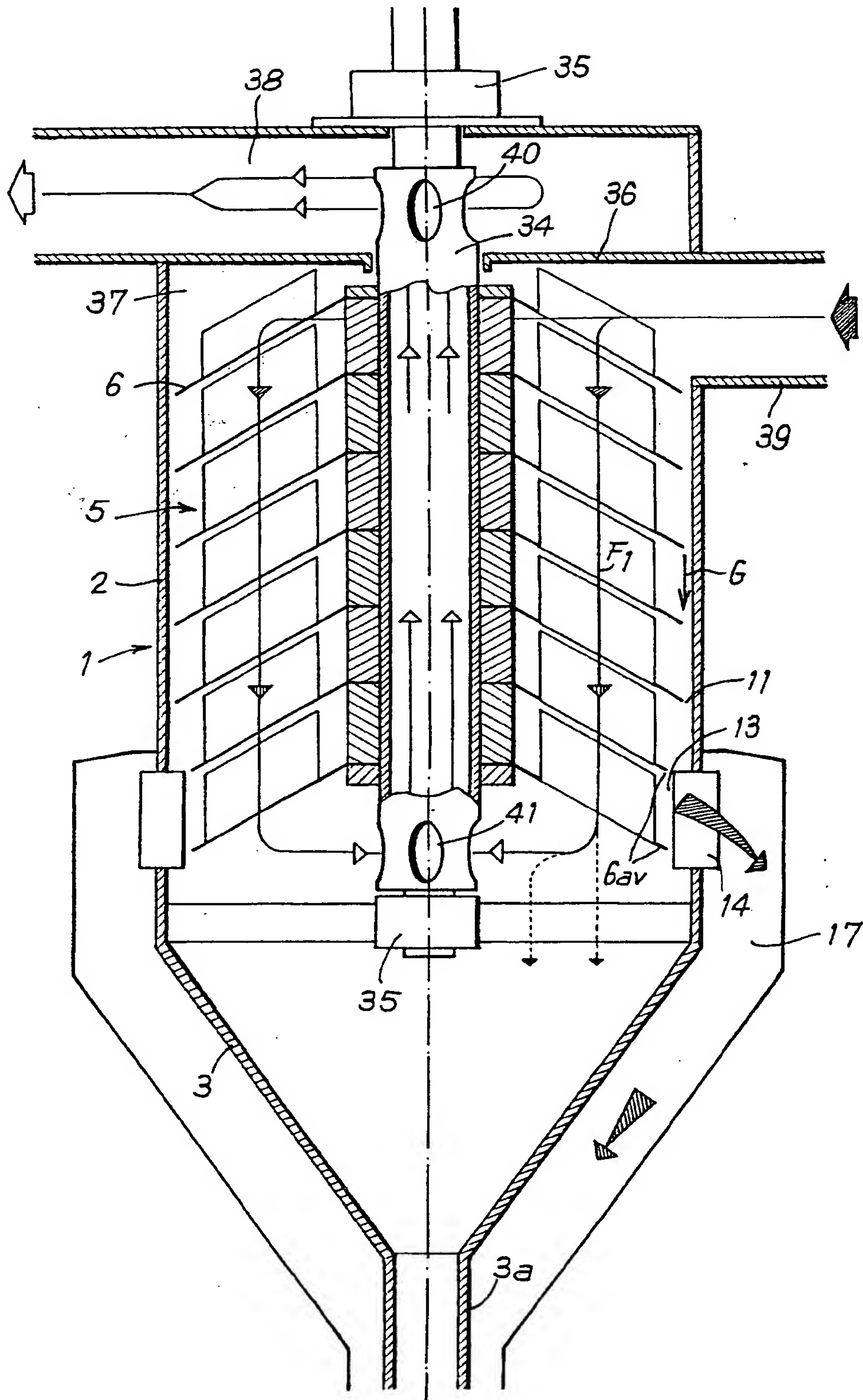


FIG.10

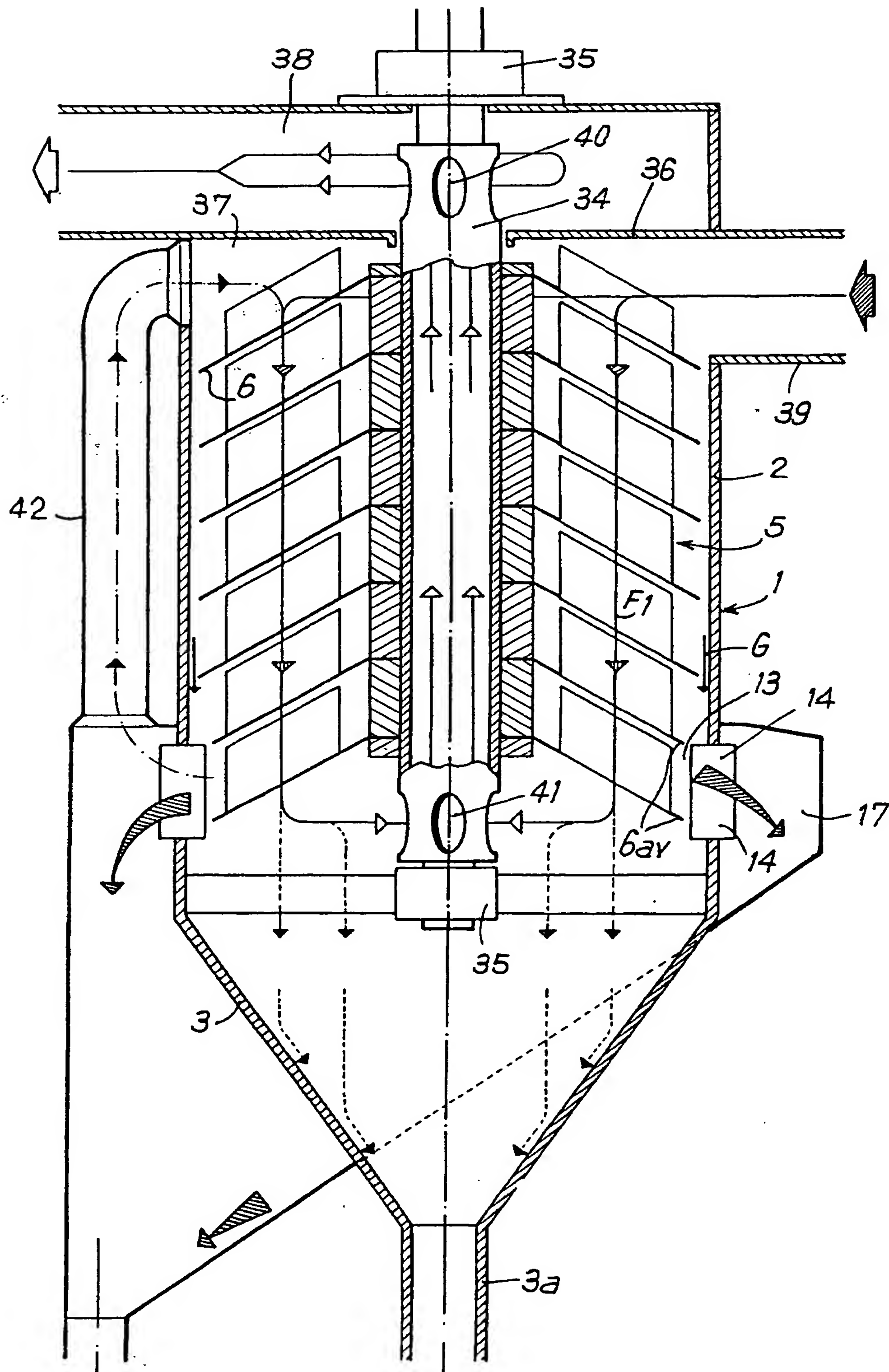


FIG.11

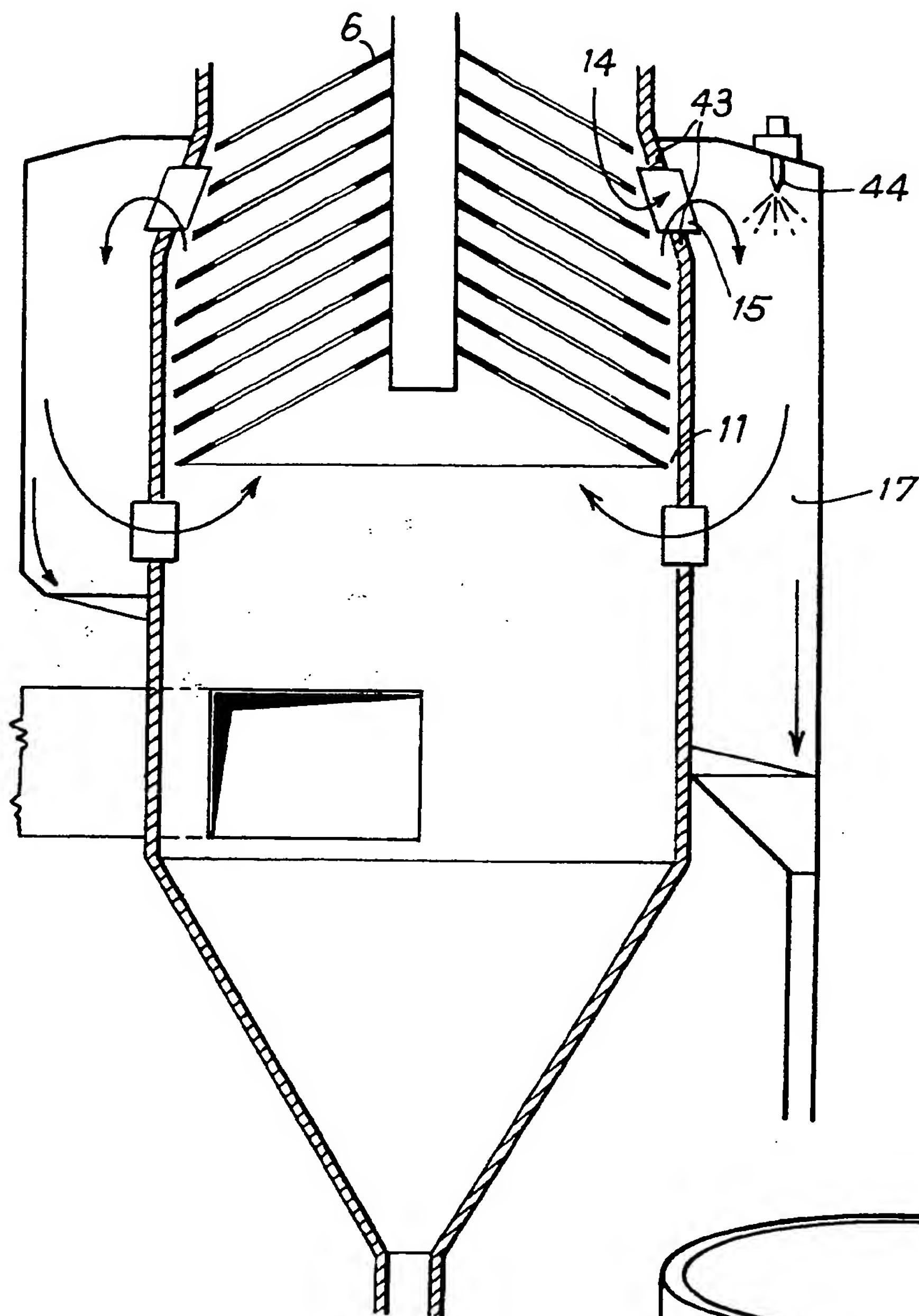


FIG.12

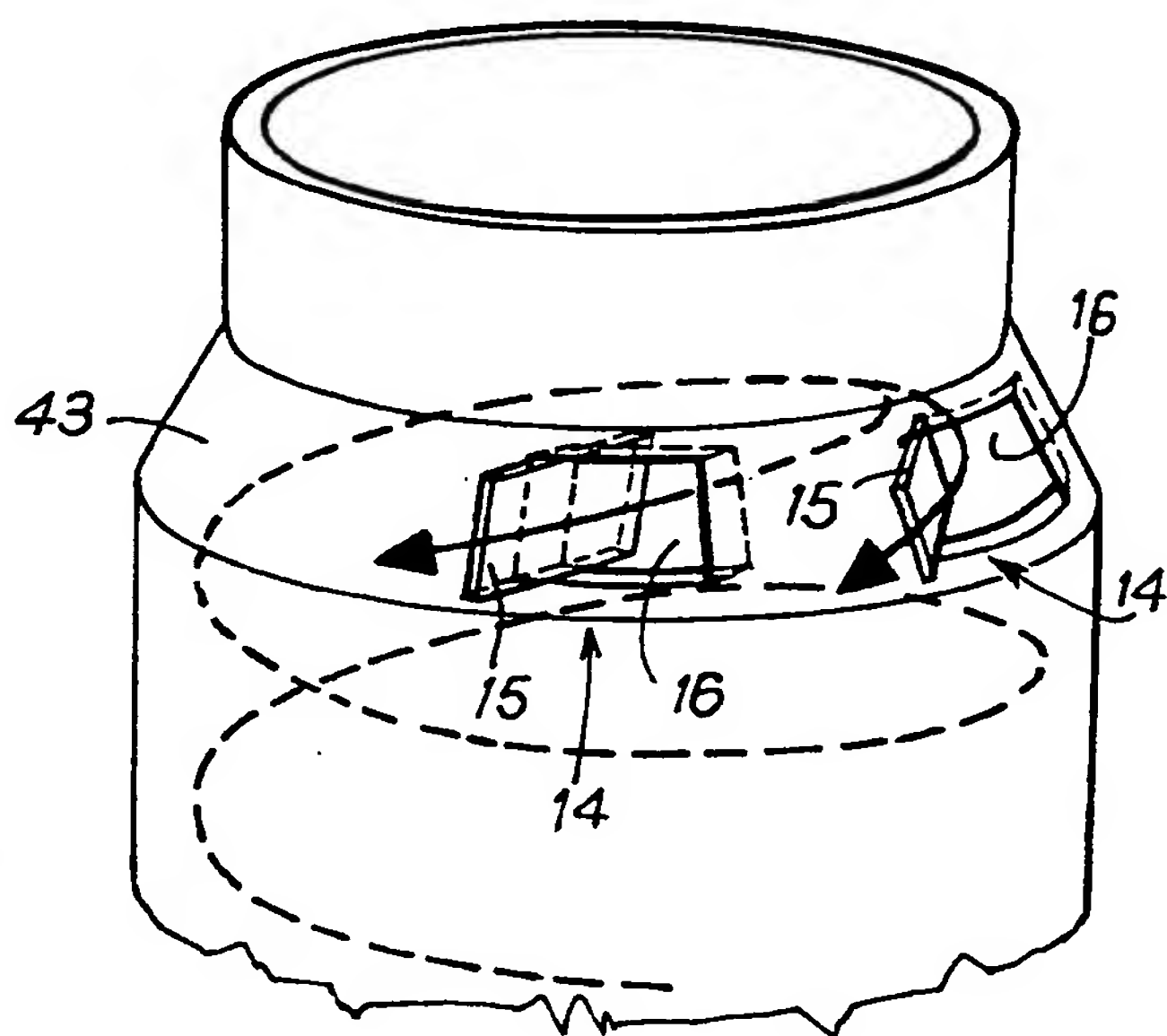


FIG.13

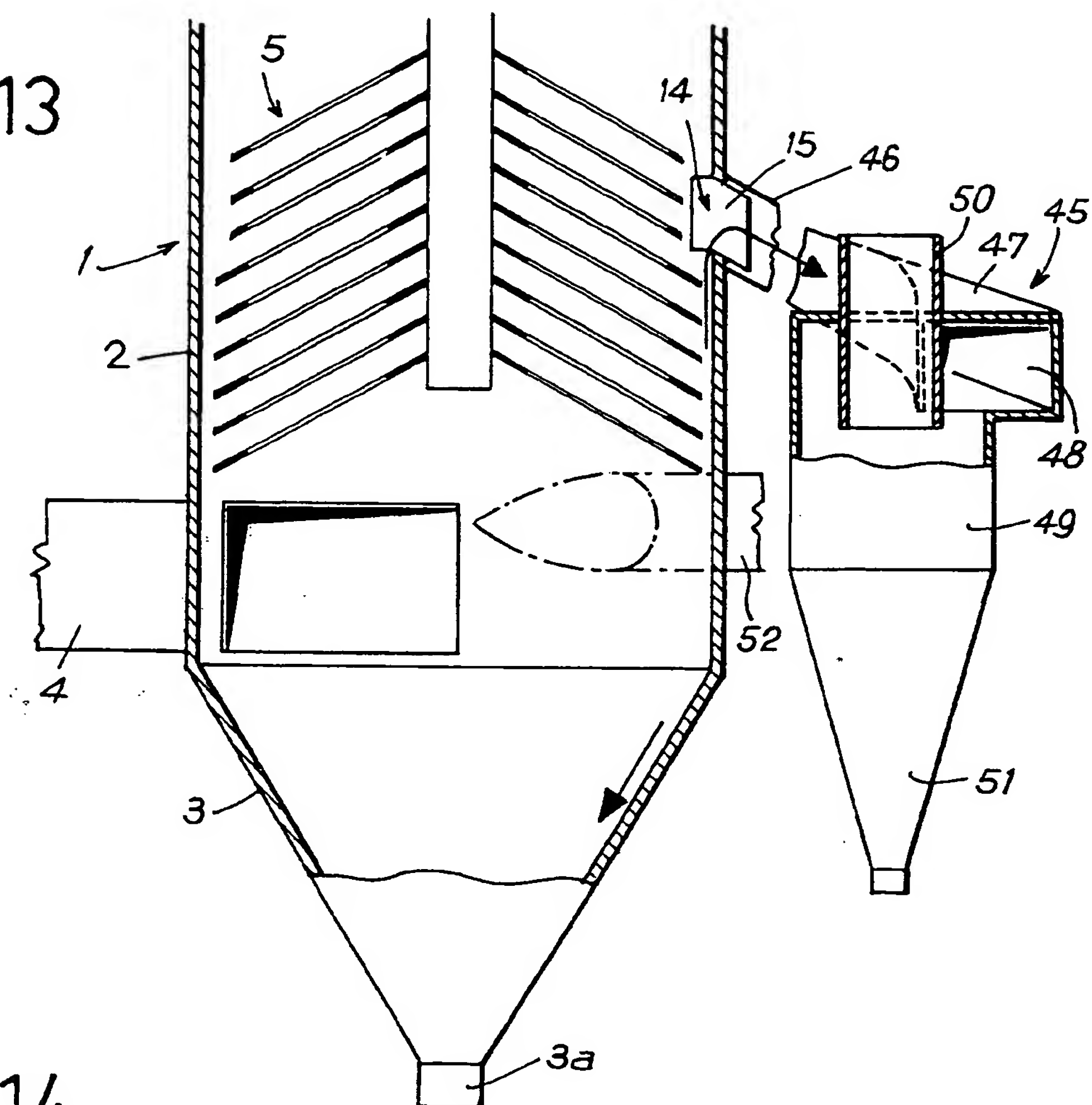
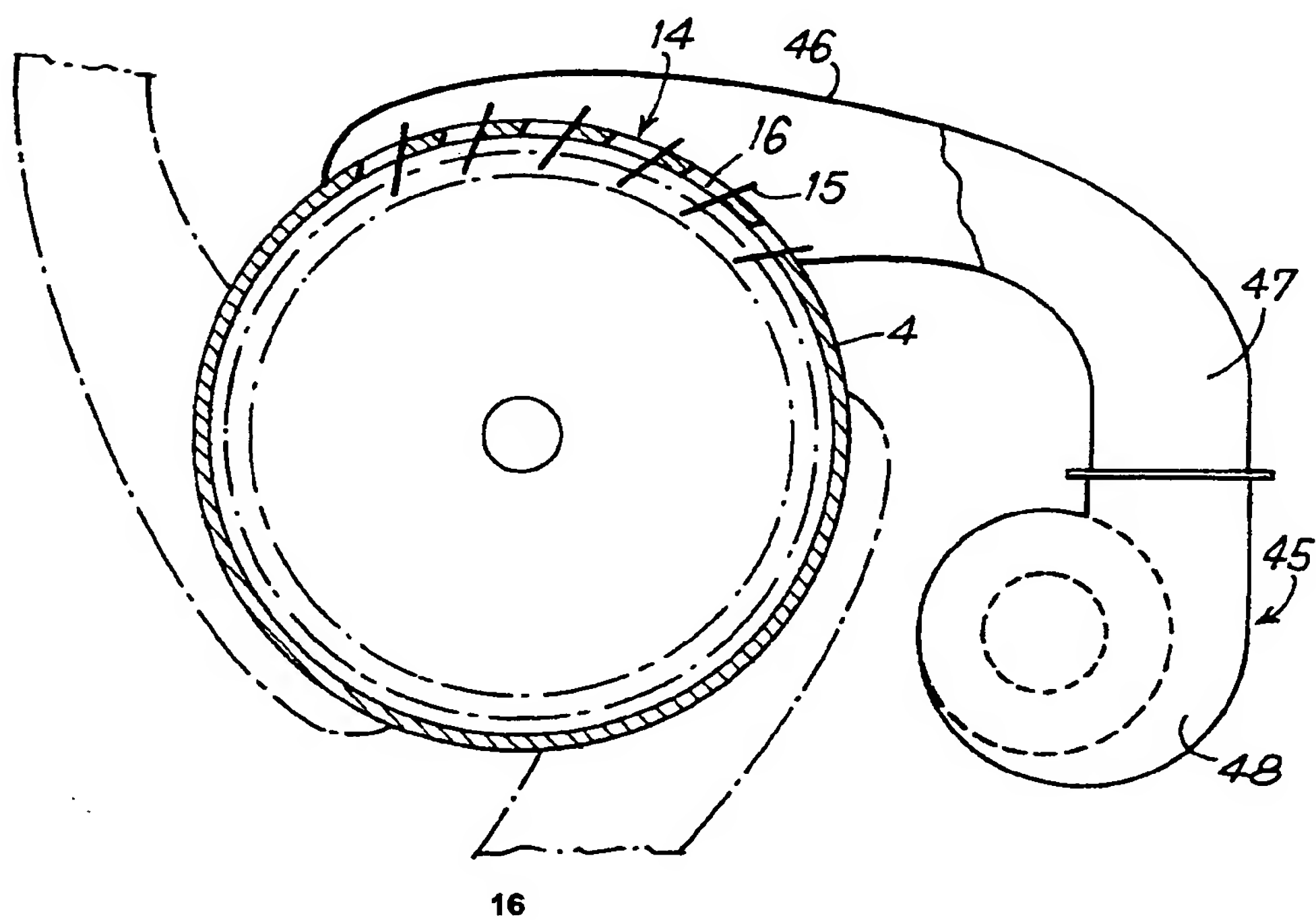


FIG.14







Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 93 40 0127

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| Catégorie  | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée                                     | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. CL.5)                          |
| D,A  | FR-A-2 630 348 (SAGET)<br>* le document en entier *                             | 1   | B04B5/12  |
| D,A  | FR-A-2 575 676 (SAGET)<br>* le document en entier *                             | 1   |   |
| A  | FR-A-2 648 361 (ALSTHOLM)<br>* le document en entier *                          | 1   |   |
| <p>Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications</p>  |   |   | <p>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL.5)</p> <p>B04B</p> |
| <p>Lien de la recherche</p> <p>LA HAYE</p>   |   | <p>Date d'achèvement de la recherche</p> <p>03 MAI 1993</p> | <p>Examinateur</p> <p>MADSEN P. A.</p>                        |
| <p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul<br/>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br/>A : arrière-plan technologique<br/>O : divulgation non-écrite<br/>P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br/>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br/>D : cité dans la demande<br/>L : cité pour d'autres raisons<br/>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> |   |   |   |

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)